

WESTPHAL · MUSSGNUG & PARTNER

PATENTANWÄLTE · EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

stj016

Stein Automation GmbH  
Carl-Haag-Straße 26

78054 Villingen-Schwenningen

- Patentanmeldung -

Hubeinheit

"EXPRESS MAIL" LABEL NO: EL5681479845  
I HEREBY CERTIFY THAT THIS PAPER IS BEING DEPOSITED WITH THE  
UNITED STATES POSTAL SERVICE "EXPRESS MAIL" POST OFFICE TO  
ADDRESSEE'S SERVICE UNDER 37 CFR. 1.10 IN AN ENVELOPE ADDRESSED  
TO: THE COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS, WASHINGTON,  
D.C. 20231, ON THIS DATE, THE COMMISSIONER IS HEREBY AUTHORIZED  
TO CHARGE ANY FEES ARISING HEREOF AT ANY TIME TO DEPOSIT  
ACCOUNT 16-0377.

2/11/02  
DATE

James L. Hart  
SIGNATURE

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Hubeinheit zum Anheben bzw. Absenken einer Stützvorrichtung eines Transportbahnabschnitts auf der Werkstückträger translatorisch verschiebbar aufgesetzt sind, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei bekannten flexiblen Transport- und Montagesystemen sind mehrere in einer Ebene parallel zueinander angeordnete Transport- bzw. Montagebahnen über rechtwinklig zu diesen angeordneten Querförderer miteinander verbunden.

Gemäß dem Stand der Technik ist bekannt, mittels sogenannter Überschieber die Werkstückträger von einer Transportbahn auf den hierzu rechtwinklig verlaufenden Querförderer zu schieben. Ein derartiger Überschieber besteht aus seitlich der Bahnen angeordneten Hydraulik- oder Pneumatikeinrichtungen, deren horizontal ausfahrende Stoßel das Werkstück bzw. den Träger von der Transportbahn auf den Querförderer schieben. Problematisch ist die Verschiebung des Werkstücks bzw. des Trägers vom Querförderer auf die Transportbahn, also in umgekehrter Richtung. Nachteilig ist fernerhin, dass eine Führung des Werkstücks bzw. des Werkstückträgers auf den jeweiligen Transportbahnen oder Querfördereinrichtungen nur bedingt möglich ist, da diese ein ungehindertes Überschieben verhindert.

Eine weitere Art von Umsetzeinrichtungen ist beispielsweise aus der DE 30 12 355 A1 bei zueinander quer oder parallel angeordneten Transportbändern bekannt geworden. Bei dieser Vorrichtung zum Umsetzen von Werkstückträgern, Werkstücken oder dergleichen wird im Freiraum zwischen den Bändern eine Doppelgurtbandanlage, eine Umsetzeinrichtung mit wenigstens einem rechtwinklig zum Doppelgurtband verlaufenden Umsetzband angeordnet. Diese Umsetzeinrichtung eignet sich zum Einsatz an Kreuzungsstellen von quer zueinander verlaufenden Bandanlagen und ermöglicht einen problemlosen Übergang der Werkstückträger von einem Transportband zum anderen. Problematisch ist hier-

bei, dass die Transportbänder bzw. Transportbahnen unmittelbar nebeneinander gestellt werden müssen.

Aus der DE 36 01 699 A1 ist eine Fordereinrichtung bekannt, bei der der Querförderer zugleich die Funktion von Umsetzern übernimmt, wobei ein Umsetzen sowohl von der einen als auch von der anderen Längstransportbahn her möglich ist. Zu diesem Zweck ist der Querförderer, der die Längstransportbahn kreuzt, mit Hilfe einer Hubeinrichtung anheb- und absenkbare. Diese Hubeinrichtung und ähnliche Hubsysteme bedienen sich als Hubvorrichtung vorzugsweise Pneumatik- oder Hydraulikaggregaten, welche einen in vertikaler Richtung angeordneten Zylinder und einen zur Erzeugung der Hubbewegung darin in vertikaler Richtung verschieblich geführten Kolben haben, dessen Kolbenstange starr oder gelenkig mit der den Werkstückträger translatorisch verschiebbar stützenden Stützvorrichtung befestigt ist. Bei derartigen vertikal beweglich geführten Kolben bzw. Kolbenstangen sind hohe Betätigungs Kräfte notwendig, um die Stützvorrichtung inklusive Werkstückträger anzuheben.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Hubeinheit zum Anheben bzw. Absenken einer Stützvorrichtung eines Transportbahnabschnittes, auf der die Werkstückträger translatorisch verschiebbar aufgesetzt sind, vorzustellen, welcher so konzipiert ist, dass geringere Betätigungs Kräfte notwendig sind.

Diese Aufgabe wird durch eine Hubeinheit zum Anheben bzw. Absenken einer Stützvorrichtung eines Transportbahnabschnitts einer Transportvorrichtung für Werkstücke oder dergleichen, die auf platten-, paletten- oder rahmenförmigen Werkstückträgern abgelegt sind und auf der die Werkstückträger translatorisch verschiebbar aufgesetzt sind mit den Merkmalen den kennzeichnenden Teiles des Anspruchs 1 erfindungsgemäß gelöst.

Vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Der wesentliche Gedanke der Erfindung besteht darin, dass eine Kraftübertragungseinrichtung vorgesehen ist, welche zumindestens einen Hebel umfaßt, welcher einseitig im wesentlichen horizontal verschieblich geführt ist und mit der Krafterzeugungseinrichtung gekoppelt ist und welche andernseitig im wesentlichen vertikal verschieblich geführt mit der Stützvorrichtung gekoppelt ist. Dieser Hebel, welcher im abgesenkten Zustand der Stützvorrichtung gegen die Horizontale geneigt ist, wird nunmehr zum Anheben der Stützvorrichtung andernseitig horizontal verschoben, wodurch er andernseitig angehoben wird, bis er schließlich im angehobenen Zustand der Stützvorrichtung im Wesentlichen in vertikaler Richtung ausgerichtet ist. In dieser Position ruht nunmehr die gesamte Last der Stützvorrichtung und des auf dieser Stützvorrichtung angeordneten Werkstückträgers inklusive dem sich darauf befindlichen Werkstück auf dem Hebel selbst und auf der einen Seite des Hebels zugeordneten Horizontalführung. In dieser Position ist von der Krafterzeugungseinrichtung keine Betätigungs kraft erforderlich, um die Stützvorrichtung in der angehobenen Position zu halten. Auch in der abgesenkten Position sind die von der Krafterzeugungseinrichtung in horizontaler Richtung aufzubringenden Kräfte niedriger als bei einer Hubeinrichtung gemäß dem Stand der Technik.

In einer ersten Variante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Kraftübertragungseinrichtung zwei Hebel umfaßt, welche in paralleler Anordnung jeweils einseitig an zumindest einer horizontal verschieblich geführten Schieberleiste drehbar gelagert sind und andernseitig an zumindest einer parallel zur Schieberleiste angeordneten vertikal verschieblich geführten Hubleiste drehbar gelagert sind. Diese Ausführungsvariante hat gegenüber einer Kraftübertragungseinrichtung basierend auf einem einzigen Hebel den Vorteil, dass nicht nur ein punktuelles Abstützen bzw. Anheben der Stützvorrichtung möglich ist, sondern dass ein eindimensionales Anheben entlang der Hubleiste erfolgen kann.

Eine Ausgestaltung dieser Variante sieht vor, dass zwei Schieberleisten derart parallel angeordnet sind, dass diese die beiden Hebel einschließen. Auf diese Weise ist eine zweiseitige Lagerung der Hebel an den jeweiligen Schieberleisten möglich, so dass sich deren Stabilität signifikant erhöht.

5

In ähnlicher Weise lässt sich die Stabilität erhöhen, wenn zwei in paralleler Anordnung die beiden Hebel einschließende Hubleisten vorgesehen sind.

10 Erfnungsgemäß ist in einer weiteren Ausführungsvariante vorgesehen, dass den Schieberleisten Laufrollen zur Horizontalführung auf entsprechenden Führungsleisten zugeordnet sind. Hierbei stehen zwei Alternativen zur Verfügung: zum einen, dass die Laufrollen an den Schieberleisten drehbar gelagert sind, zum anderen, dass die Laufrollen an den Führungsleisten drehbar gelagert sind. Beide Varianten dienen dazu, die Beweglichkeit der Schieberleisten in horizontaler Richtung sicherzustellen.

20 Eine weitere Variante der Erfindung besteht darin, dass auch den Hubleisten Führungsrollen zur Vertikalführung an entsprechenden Führungselementen zugeordnet sind. Dem vorstehend beschriebenen Prinzip folgend können die Führungsrollen an den Hubleisten (oder mit diesen starr verbundenen Elementen) drehbar gelagert sein oder an den entsprechenden Führungselementen selbst. Beide Varianten stellen eine reibungsarme Vertikalbeweglichkeit der Hubleiste und der mit dieser verbundenen Stützvorrichtung sicher.

30 Erfnungsgemäß ist ferner vorgesehen, dass Gleitbleche vorhanden sind, welche die Kraftübertragungseinrichtung vorzugsweise in ihrer Gesamtheit gegen eine seitliche Verschiebung sichern. Dies bedeutet, dass diese Gleitbleche derart angeordnet sind, dass lediglich eine lineare Bewegung der Schieberleisten in horizontaler Richtung möglich ist, sowie eine vertikale Bewegung der Hubleisten. Eine Bewegungsrichtung zu der

durch diese beiden Bewegungsrichtungen, der Vertikalbewegungsrichtung und der Horizontalbewegungsrichtung aufgespannten Ebene soll durch diese Gleitbleche unterbunden werden.

5 Erfnungsgemäß ist fernerhin vorgesehen, dass die Krafterzeugungseinrichtung zumindest eine Pneumatikeinrichtung oder eine Hydraulikeinrichtung umfaßt. Diese Pneumatik- bzw. Hydraulik- einrichtungen sind dazu vorgesehen, die horizontale Verschie- 10 bebewegung der Schieberleisten zu erzeugen. Die Zylinder sowie die darin geführten Kolben und somit deren Kolbenstange sind dabei vorzugsweise in horizontaler Richtung, und insbesondere 15 in Längsrichtung der Schieberleisten angeordnet. Parasitäre Kräfte müssen auf diese Art und Weise nicht aufgebracht wer- 20 den.

15 In ähnlicher Weise lässt sich eine Verschiebebewegung auch mit Hilfe eines in der eben beschriebenen Weise angeordneten Linearmotors bewerkstelligen. Welche Variante nunmehr zum Tra- 20 gen kommt hängt vom jeweiligen Anwendungsfall ab, insbesondere auch von vom Vorhandensein bzw. Fehlen entsprechender Ansteue- rungsmöglichkeiten.

25 Eine besonders vorteilhafte Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass die Krafterzeugungseinrichtung zumindest einen (dreh-) motorischen Antrieb aufweist, welcher über eine Kon- 30 vertierungseinheit zum konvertieren der Drehbewegung des moto- rischen Antriebs in eine horizontale Linearbewegung gekoppelt ist. Derartige motorische Antriebe sind immer noch im Ver- gleich zu o.g. Krafterzeugungseinrichtungen vergleichsweise kostengünstig erhältlich, entsprechende Konvertierungs- bzw. Umsetzeinrichtungen einer Drehbewegung in eine Linearbewegung sind gemäß dem Stand der Technik in einer Vielzahl von Abwand- lungen bekannt.

35 Eine besonders vorteilhafte Ausführungsvariante besteht darin, dass eine Exzenter scheibe, eine Kurbelscheibe oder dergleichen vorgesehen ist, welche von dem motorischen Antrieb antreibbar

ist und welche mit der einen Seite des Hebels zusammenwirkt. Ein Zusammenwirken zwischen der Exzenter scheibe und der einen Seite des Hebels lässt sich in besonders einfacher Weise dadurch realisieren, dass die Exzenter scheibe (Kurbelscheibe oder dergleichen) einen exzentrisch zur Antriebsachse des motorischen Antriebs angeordneten Exzenterzapfen (Kurbelzapfen oder dergleichen) trägt, welcher in ein an der einen Seite einer Kurbel angeordnetes Gelenk lager eingreift und ein an der einen Seite der Schieberleiste angeordneter Zapfen in ein an der anderen Seite der Kurbel angeordnetes Gelenk lager eingreift. Ein derartiges System ist vergleichbar mit der Kraftübertragung von einem Kolben (brennstoff) motor auf ein Rad beispielsweise in einem Kraftfahrzeug, wobei beim vorliegenden Fall die Kraftübertragung in umgekehrter Richtung erfolgt.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass dem motorischen Antrieb eine Zugfeder, bevorzugt jedoch eine Druckfeder zugeordnet ist, deren Federwirkung das Anlaufen des (elektro) motorischen Antriebs zumindest beim Anheben der Stützvorrichtung unterstützt. Die Kraftwirkung der Druckfeder (bzw. der Zugfeder) ist dabei vorzugsweise gerade so ausgelegt, dass zum Anfahren des Motors gerade nur die Hälfte der Kraft erforderlich ist, welche ohne das Vorhandensein einer derartigen Feder aufzuwenden wäre.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass andernends seitig der Schieberleiste eine Verbindungseinrichtung angeordnet ist, welche starr mit einer Federspanneinrichtung verbunden ist. Auf dieser Federspanneinrichtung sitzt eine Druckfeder auf, welche wiederum andernends seitig auf einem starr mit der Führungsleiste verbundenen Federanschlag sitzt. Eine derartige Anordnung bewirkt einen gleichmäßigen Krafteintrag von beiden Seiten auf die Schieberleisten.

In einer weiteren erfundungsgemäßen Ausführungsvariante sind zwei in im Wesentlichen identischer Form ausgeführte Kraftübertragungseinrichtungen parallel zueinander angeordnet, wel-

che jeweils Abschnitte einer äußeren Rollenbahn bzw. einer inneren Rollenbahn der Stützvorrichtung tragen. Bei entsprechender Kopplung ist es bei einer Ebene dieser Ausführungsvariante möglich, eine vorzugsweise angeordnete Stützvorrichtung gleichmäßig anzuheben bzw. abzusenken.

5

Drei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zei-  
gen:

10 Fig.1 eine Transportvorrichtung mit mehreren Längsförderstrecken und mehreren Querförderstrecken sowie einer Mehrzahl von Hubeinheiten zum Umsetzen eines Werkstückträgers von Längsförderstrecken auf Querförderstrecken und umgekehrt.  
15 - perspektivische Darstellung -

20 Fig.2 einen Ausschnitt aus der Transportvorrichtung gemäß der Fig.1 mit erfindungsgemäßer Hubeinheit und Querförderstrecke.  
25 - perspektivische Darstellung -

30 Fig.3 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hubeinheit nach Fig.2  
35 - perspektivische Darstellung -

Fig.4 die Hubmimik der erfindungsgemäßen Hubeinheit gemäß Fig.3  
- perspektivische Detailansicht -

Fig.5 die Hubmimik der erfindungsgemäßen Hubeinheit gemäß Fig.3  
- perspektivische Detailansicht -

Fig.6 die Hubmimik der erfindungsgemäßen Hubeinheit gemäß Fig.3  
35 - Seitenansicht -

Fig.7 die Hubmimik der erfindungsgemäßen Hubeinheit gemäß

Fig.3

- Schnittansicht längs der Ebene A-A' gemäß Fig.6 -

Fig.8 die Hubmimik eines zweiten Ausführungsbeispiels ei-

5

ner erfindungsgemäßen Hubeinheit nach Fig.2

- Ansicht von unten -

Fig.9 die Hubmimik gemäß Fig.8

- Ansicht von oben -

10

Fig.10 die Hubmimik gemäß Fig.8

- Schnittansicht längs der Ebene B-B' gemäß Fig.8 -

15

Fig.11 die Hubmimik eines dritten Ausführungsbeispiels ei-

20

ner erfindungsgemäßen Hubeinheit nach Fig.2

- Ansicht von unten -

25

Die Fig.1 zeigt eine Transportvorrichtung 59 mit vier Längsförderstrecken 60 sowie zehn Querförderstrecken 61. Die gesamte Transportvorrichtung 59 ruht im Beispiel auf 20 Standbeinen 7, welche in dieser besonderen Ausführungsform an den jeweiligen Kreuzungspunkten der Längsförderstrecken 60 und Querförderstrecken 61 angeordnet sind.

30

Die Längsförderstrecken 60 und Querförderstrecken 61 weisen jeweils Stützvorrichtungen auf, auf der ein oder mehrere Werkstückträger 58 translatorisch verschiebbar aufgesetzt sind.

35

Die Stützvorrichtung besteht in dem konkreten Ausführungsbeispiel jeweils aus zwei parallel verlaufenden Rollenbahnen 2, 3, 52, 53, welche aus einer Vielzahl hintereinander angeordneter Stützrollen 51 aufgebaut sind.

40

Weiterhin weisen sowohl die Längsförderstrecken 60 als auch die Querförderstrecken 61 Antriebseinrichtungen auf, die von einem Antriebsmotor 4, 54 umlaufend antreibbar und in reib-

schlüssigem Kontakt mit dem Werkstückträger 58 verbringbar sind. Die Antriebseinrichtung besteht wie im Folgenden detailliert erläutert wird aus einem zwischen den jeweiligen außenliegenden und innenliegenden Rollenbahnen 2, 3 sowie 52 und 53 angeordnetem Gurtband 5, 55.

An den jeweiligen Kreuzungspunkten, welche die Längsförderstrecken 60 und Querförderstrecken 61 miteinander verbinden, sind im Beispiel jeweils eine Hubeinheit 1 angeordnet. Diese Hubeinheiten 1 dienen zum jeweiligen Absenken bzw. Anheben eines Transportbahnabschnitts der Transportvorrichtung. Im Beispiel werden ausschließlich die entsprechenden Längsförderstreckenabschnitte abgesenkt.

Die Fig.2 zeigt den in Fig.1 kreisförmig eingerahmten und mit X gekennzeichneten Ausschnitt aus der vorgehend beschriebenen Transportvorrichtung. Dieser Ausschnitt stellt die vorgehend erwähnte Hubeinheit 1 und einen Abschnitt der Querförderstrecke 61 dar.

Wie der Fig.2 zu entnehmen ist, ruht die eigentliche Hubeinheit 1 auf dem Standbein 7. Wie weiter aus der Zeichnung ersichtlich ist, kreuzen die Rollenbahnen 52 und 53 der Querförderstrecke 61 die innenliegende Rollenbahn 3 der Längsförderstrecke 60. Dabei überbrücken sie den Freiraum 9 zwischen innerer und äußerer Rollenbahn 2, 3 der Längsförderstrecke 60. Die innere Rollenbahn 3 wird dabei durchbrochen, so dass der Freiraum 56 zwischen den Rollenbahnen 52 und 53 der Querförderstrecke 61 durch den mittleren Rollenbahnabschnitt 3B der inneren Rollenbahn 3 überbrückt wird. Die sich von außen an die Rollenbahnen 52 und 53 anschließenden äußeren Rollenbahnabschnitte der Rollenbahn 3 sind der Vollständigkeit halber mit Hilfe der Bezugszeichen 3A und 3C gekennzeichnet.

Zum translatorischen Transport eines auf den jeweiligen Rollenbahnen 2, 3, 52, 53 translatorisch verschiebbar geführten Werkstückträger 58 sind im Beispiel den jeweiligen äußeren

Rollenbahnen 2 und 52 der Längsförderstrecken 60 und Querförderstrecken 61 Antriebseinrichtungen zugeordnet. Diese Antriebseinrichtungen bestehen jeweils aus einem Antriebsmotor 4 bzw. 54 und einem von diesem antreibbaren parallel zu den jeweiligen Rollenbahnen 2, 52 geführten Gurtband 5 bzw. 55.

5

Anhand der Fig. 3 bis 7 wird im Folgenden ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hubeinheit 1 im Detail beschrieben. Wie aus der Fig. 3 ersichtlich ist, besteht die Stützvorrichtung des anzuhebenden bzw. abzusenkenden Transportbahnabschnitts der Transportvorrichtung 59 für Werkstücke oder dergleichen, die auf platten-, paletten- oder rahmenförmigen Werkstückträgern 58 abgelegt sind, im Wesentlichen aus zwei parallel verlaufenden Rollensystemen, einer äußeren Rollen 51 aufweisenden Rollenbahn 2 und einer inneren ebenfalls Rollen 51 aufweisenden Rollenbahn 3. An die äußere Rollenbahn 2 schließt sich in paralleler Anordnung ein innenliegendes, angetriebenes Gurtband 5 an, das über Umlenkrollen oder dergleichen läuft, die in Profilschienen mit rechteckigem Querschnitt gelagert sind. Als Antriebsmittel kommt im vorliegenden Beispiel ein Antriebsmotor 4 zum Einsatz.

Die Rollen 51 sind mit geringem Abstand voneinander drehbar gelagert. Die hier nicht dargestellten Werkstückträger 58 liegen auf dem Gurtband 5 sowie auf den Rollen 51 der parallel und in gleicher Höhe angebrachten Rollenbahnen 2 und 3 auf und werden mit einer durch den Vorschub des Gurtbandes 5 vorgegebenen Geschwindigkeit transportiert.

Die gesamte Anordnung der Stützvorrichtung, bestehend aus den beiden Rollenbahnen 2 und 3 (wobei die innere Rollenbahn in der vorgehend beschriebenen Weise aus den jeweiligen Rollenbahnabschnitten 3A, 3B und 3C besteht) und dem mit Hilfe des Antriebsmotors 4 angetriebenen Gurtband 5, ruht auf in gleicher Höhe und parallel zueinander angeordneten U-förmigen Winkelprofilen 47, welche als Träger 2a, 3a, 3b, 3c der jeweiligen Rollenbahnabschnitte 2, 3A, 3B, 3C fungieren. Der Träger

der äußeren Rollenbahn wird im folgenden mit dem Bezugszeichen 2a, der Träger des äußeren Rollenbahnabschnitts 3A mit dem Bezugszeichen 3a, der Träger des mittleren Rollenbahnabschnitts 3B mit dem Bezugszeichen 3b und der Träger des äußeren Rollenbahnabschnitts 3C mit dem Bezugszeichen 3c gekennzeichnet.

5 In der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung sind lediglich die äußere Rollenbahn 2 mit der Antriebseinheit bestehend aus Antriebsmotor 4 und Gurtband 5 sowie der mittlere Rollenbahnabschnitt 3B und die jeweiligen zugeordneten Träger 2a und 3b in Bezug auf die feststehenden äußeren Rollenbahnabschnitte 3A und 3C absenkbare (sowie wieder anhebbar). Die Absenkbartheit bzw. Wiederanhebbarkeit (Vertikalbewegung/Hubbewegung) ist im Beispiel durch mit dem Bezugszeichen V gekennzeichnete Doppelpfeile angedeutet. Die Koppelung zwischen den anhebbaren Rollenbahnabschnitten 2 und 3B wird durch die beiden auch als Abstandshalter 6 fungierende parallel angeordnete Stege realisiert.

20 25 Die gesamte Hubeinheit 1 ruht im Wesentlichen auf den beiden Standbeinen 7, welche wiederum als Träger für einen Rahmen bestehend aus zwei parallel und in horizontaler Richtung angeordneten Querträgern 8a und 8b sowie zwei parallel aber senkrecht zu vorgenannten Querträgern 8a und 8b angeordneten Längsträgern 10a und 10b bestehen.

30 35 Dieser aus den Querträgern 8a und 8b sowie den Längsträgern 10a und 10b bestehende Rahmen dient zum einen unmittelbar als starrer Träger der Rollenbahnabschnitte 3A und 3C sowie als starrer Träger 52a und 53a der beiden Rollenbahnen 52 und 53 der Querförderstrecken 61. Zum anderen dient dieser Rahmen bestehend aus Querträger 8a und 8b sowie Längsträger 10a und 10b als Träger, gegen die sich die in vertikaler Richtung beweglich geführten Träger 2a und 3b der äußeren Rollenbahn 2 und des mittleren Rollenbahnabschnitts 3B abstützen.

Im Folgenden wird nunmehr anhand der Fig. 4 bis 7 die Hubmimik der erfindungsgemäßen Hubeinheit 1 gemäß der Fig. 3 erläutert. Kernstück der eigentlichen Kraftübertragungseinrichtung der Hubeinheit 1 sind die in angehobener Position der Stützvorrichtung vertikal ausgerichteten Hebel 25a und 25b. Beide Hebel 25a und 25b weisen jeweils endseitig Gelenke 29a, 29b, 30a und 30b auf. Die unteren Gelenke 29a und 29b sind mit zwei beidseitig der Hebel 25a und 25b in horizontaler Richtung ausgerichteten Schieberleisten 16a und 16b angelenkt. Andernends seitig der Hebel 25a und 25b sind über die Gelenke 30a und 30b in der vorbeschriebenen Weise zwei ebenfalls horizontal ausgerichtete Hubleisten 17a und 17b angelenkt.

Die beiden unteren Schieberleisten 16a und 16b sind über Laufrollen 22a und 22b auf starr mit dem Längsträger 10a bzw. 10b verbundenen Führungsleisten 27a und 27b in horizontaler Richtung längsverschieblich geführt. Diese Längsverschieblichkeit ist in der Zeichnung mit einem Doppelpfeil mit dem Bezugszeichen H gekennzeichnet.

Die Hubleisten 17a und 17b weisen oberseitig Gewindebohrungen 33 auf, mit Hilfe derer die Hubleisten 17a und 17b (durch entsprechende Bohrungen 33a im Träger 3b bzw. 2a des mittleren Rollenbahnabschnitts 3B bzw. der äußeren Rollenbahn 2 eingreifende Schrauben) mit Trägern 2a bzw. 3b verschraubt werden können.

Diese Träger 3b des mittleren Rollenbahnabschnitts 3B sowie 2a der äußeren Rollenbahn 2 weisen weitere Bohrungen 32a auf, über die eine Verschraubung mit zwei jeweils im Abstand zu den Stirnseiten der Hubleisten 17a und 17b angeordnete Führungselemente 13a und 13b bewerkstelligt werden kann. Diese Führungselemente 13a und 13b weisen zu diesem Zweck den Bohrungen 32a korrespondierende Gewindebohrungen 32 auf, in die entsprechende Schrauben eingreifbar sind.

an dem Längsträger 10a (oder 10b) gelagerte Führungsrollen 23a und 23b sowie über Gleitbleche 15a und 15b in vertikaler Richtung verschieblich geführt. Zur Verringerung des Reibungswiderstandes sind an den jeweiligen den Gleitblechen 15a und 15b zugewandten Seiten der Führungselemente 13a und 13b Gleitstücke 12a bzw. 12b vorgesehen, welche durch Ausgleichsringe 14a, 14b, 14c und 14d gegen die Seiten der Führungselemente 13a und 13b abgestützt seitlich in horizontaler Richtung gegen die an dem Rahmenprofil 11 eines jeweiligen Längsträgers 10a, 10b angeordneten Gleitbleche 15a und 15b drücken (Fig.7).

10

Die horizontal verschiebliche Führung der einen Seite der jeweiligen Hebel 25a und 25b mit Hilfe der Schieberleisten 16a und 16b sowie die vertikale Verschieblichkeit V der anderen Seite der Hebel 25a und 25b mit Hilfe der Hubleisten 25a und 25b erlaubt es, eine horizontale Verschiebbausbewegung in eine vertikale Hubbewegung zu konvertieren. Wird also im konkreten Fall eine Krafterzeugungseinrichtung beispielsweise in horizontaler Richtung auf die Stirnseite der Schieberleisten 16a und 16b wirkend angeordnet, werden dadurch die Hubleisten 17a und 17b angehoben (bzw. im umgekehrten Fall abgesenkt). Die starre Verbindung der Hubleisten 25a und 25b mit den Trägern 2a, 3b der entsprechenden Rollenbahnen 2, 3B mit den anzuhebenden bzw. abzusenkenden Rollenbahnen 2, 3B bewirkt ein Anheben bzw. Absenken derselben (Vertikalbewegung V) in der vorbeschriebenen Art.

Im Folgenden werden nunmehr drei verschiedene Ausführungsbeispiele zur Erzeugung der vertikalen Verschiebbausbeweglichkeit vorgestellt. Insbesondere zeigen die Figuren 3 bis 6 die erfundungsgemäße Anordnung einer Krafterzeugungseinrichtung basierend auf einem elektromotorischen Antrieb, die Figuren 8 bis 10 zeigen eine entsprechende Krafterzeugungseinrichtung basierend auf zwei Pneumatikeinheiten und die Figur 11 zeigt eine Krafterzeugungseinheit basierend auf einer einzigen Pneumatik- oder Hydraulikeinrichtung.

gemäß den Figuren 3 bis 6 Bezug genommen. Diese Kraftübertragungseinrichtung basiert auf einem Antriebsmotor 35, und einer Vorrichtung zum Konvertieren der von dem Motor 35 erzeugten Drehbewegung in eine horizontale Linearbewegung H der Schieberleisten 16a und 16b.

5

Wie aus der Zeichnung gemäß der Fig. 5 hervorgeht, sitzt auf der Antriebswelle des Motors 35 ein Antriebsrad 31. Über dieses Antriebsrad 31 ist ein Zahnriemen 26 geführt, welcher wiederum über ein Antriebsrad 28 geführt ist. Dieses Antriebsrad 28 sitzt auf einer Antriebswelle 21, welches als Mehrkantprofil ausgeführt ist. Diese als Mehrkantprofil ausgeführte Antriebswelle 21 ist an zwei starr mit den beiden Längsträgern 10a und 10b verbundenen Lagerklötzen drehbar gelagert.

15 Endseitig dieser Antriebswelle 21 sitzt eine Kurbelscheibe 38, welche in exzentrischer Anordnung einen Exzenterzapfen 38a trägt.

20 25 Dieser Exzenterzapfen 38a wird in einem Gelenkkolzen 37a einer Kurbel 20 drehbar geführt. Die Kurbel 20 trägt andernendseitig ein weiteres Gelenkkolzen 37b, in welchem ein einendseitig in den Schieberleisten 16a und 16b drehbar gelagerter Zapfen 36 ebenfalls drehbar gelagert ist.

30 Eine Drehbewegung der Motorachse des Motors 35 wird somit über das Antriebsrad 31, den Zahnriemen 26, das Antriebsrad 28, die Antriebswelle 21 auf die Kurbelscheibe 38 übertragen. Die Drehbeweglichkeit der Kurbelscheibe 38 ist in der Figur durch das Bezugszeichen D gekennzeichneten Doppelpfeil hervorgehoben.

35 Die Umsetzung einer in horizontaler Richtung wirkenden Kraft in eine vertikale Hubbewegung und die damit verbundene Reduzierung des Kraftaufwands wurde vorstehend bereits eingehend beschrieben.

Zur Erkennung der Position der Stützvorrichtung sieht die Erfindung vor, dass an den Umkehrpunkten der Enden der Schieberleiste induktive Näherungsschalter 19a bzw. 19b angeordnet sind.

5 Zur Reduzierung des Anlaufdrehmoments des Motors 35 sieht die Erfindung nachfolgend beschriebene Federeinrichtung vor. So ist andernends seitig der Schieberleisten 16a und 16b eine Verbindungseinrichtung 42 angeordnet, welche starr mit einer zylinderartigen Federspanneinrichtung 41 verbunden ist, auf welcher eine Druckfeder 18 einendseitig aufsitzt und welche wiederum andernends seitig auf einem starr mit der Führungsleiste 27b verbundenen Federanschlag 40 sitzt.

10  
15 Die gesamte Kraftübertragungseinrichtung ist nun vorzugsweise wie beispielsweise der Fig.5 zu entnehmen ist, doppelt in paralleler Anordnung und in im Wesentlichen identischer Form ausgeführt. Beide Kraftübertragungseinrichtungen sind wie dieser Zeichnung zu entnehmen ist, Bestandteil der beiden Längsträger 10a und 10b.

20  
25 Im Folgenden wird nunmehr eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform einer Krafterzeugungseinrichtung vorgestellt. Aus den Figuren 8 bis 10 ist eine derartige Anordnung zu entnehmen. Der Zeichnung ist unmittelbar der rahmenförmig ausgebildete, vorgehend beschriebene Träger 11 zu entnehmen. Insbesondere sind die beiden Längsträger 10a und 10b sowie die beiden diese beabstandenden Querträger 8a und 8b eingezeichnet. Darüber-hinaus entnimmt man den Zeichnungen, dass sich die Führungsleiste 27 über die gesamte Länge der jeweiligen Längsträger 10a bzw. 10b erstreckt. Auf diesen Führungsleisten 27 sind die Rollen 22a und 22b aufweisenden Schieberleisten 16a und 16b in horizontaler Richtung längs verschieblich geführt. Mit diesen sind in der vorbeschriebenen Art und Weise die Hub-

bleisten 17 gekoppelt, welche ebenfalls in der vorbeschriebenen Art und Weise (jedoch hier nicht dargestellt) vertikal v  
verschieblich geführt sind.

5 Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die in den Rahmenprofilen 11 der Längsträger 10a und 10b geführten Schieberleisten 16a und 16b über eine Betätigungsstange 70 miteinander verbunden.

10 An dieser Betätigungsstange 70 sind spiegelsymmetrisch zur Spiegelebene B-B' Befestigungsvorrichtungen 78 und 79 angeordnet, an welchen Stößel 74 und 75 zweier Pneumatikeinrichtungen 72 und 73 drehbar angebracht sind.

15 Die Pneumatikzylinder 72 und 73 der Pneumatikeinrichtungen sind wiederum selbst mittels nicht näher beschriebener Befestigungsvorrichtungen 76 und 77 an einem Querträger 8b angebracht.

20 Die beiden Pneumatikzylinder 72 und 73 sind durch ein Ausgleichsventil 71 verbunden, welches eine gleichmäßige Druckbeaufschlagung beider Zylinder der Pneumatikeinrichtungen 72 bzw. 73 gewährleistet.

25 Mit Hilfe dieser beiden Pneumatikeinrichtungen 72 und 73 lässt sich die Betätigungsstange 70 in horizontaler Richtung linear verschieben. Die Horizontalverschieblichkeit der Betätigungsstange und damit (der nicht dargestellten) Schieberleisten ist wie im vorangegangenen Ausführungsbeispiel mit Hilfe eines Doppelpfeiles, welcher mit dem Bezugszeichen H versehen ist, gekennzeichnet.

30 Die Fig.11 zeigt eine Hubeinheit 1 basierend auf einer einzigen Pneumatikeinrichtung 72. Wie die im vorangegangenen Ausführungsbeispiel detailliert beschriebene Hubeinheit, basiert auch die vorliegende Hubeinheit 1 auf einem rahmenförmigen Träger 11, welcher aus zwei Querträgern 8a und 8b sowie zwei

Längsträgern 10a und 10b aufgebaut ist. Wiederum sind in der vorgehend beschriebenen Art und Weise Schieberleisten 16a und 16b in den Längsträgern 10a und 10b horizontal verschieblich geführt. Die in den jeweiligen Längsträgern 10a und 10b geführten Schieberleisten 16a und 16b sind mit Hilfe einer Betätigungsstange 70 miteinander verbunden. Die Betätigungsstange 70 ist wie im vorangegangenen Beispiel durch rechteckförmige Ausnehmungen 80 in den innenliegenden Schenkeln der U-förmigen Längsträger 10a und 10b hindurchgeführt.

Im Unterschied zum vorangegangenen Ausführungsbeispiel erfolgt die Verschiebung der Betätigungsstange 70 mit Hilfe einer einzigen in der Mitte der Betätigungsstange 70 angebrachten, in horizontaler Richtung angeordneten Pneumatikeinrichtung 74. Die Befestigung des Pneumatikzylinders 72 sowie des kraftübertragenden Stoßels 74 erfolgt in Analogie zur vorbeschriebenen Ausführungsform mit Hilfe geeigneter Befestigungsmittel 78 und 76.

## Bezugszeichenliste

1 Hubeinheit  
5 2 äußere Rollenbahn  
2a Träger der äußeren Rollenbahn  
3 innere Rollenbahn  
3a Träger des äußeren Rollenbahnabschnitts  
3b Träger des mittleren Rollenbahnabschnitts  
10 3c Träger des äußeren Rollenbahnabschnitts  
3A äußerer Rollenbahnabschnitt  
3B mittlerer Rollenbahnabschnitt  
3C äußerer Rollenbahnabschnitt  
4 Antriebsmotor  
15 5 Gurtband  
6 Abstandshalter  
7 Standbein  
8a Querträger  
8b Querträger  
20 9 Freiraum  
10 Längsträger  
10a Längsträger  
10b Längsträger  
11 Rahmenprofil  
25 12a Gleitstück  
12b Gleitstück  
13a Führungselement  
13b Führungselement  
14a Ausgleichsring  
30 14b Ausgleichsring  
14c Ausgleichsring  
14d Ausgleichsring  
15a Gleitblech  
15b Gleitblech  
35 16a Schieberleiste  
16b Schieberleiste

17 Hubleiste  
17a Hubleiste  
17b Hubleiste  
18 Druckfeder  
19a induktiver Näherungsschalter  
19b induktiver Näherungsschalter  
20 Kurbel  
21 Antriebswelle  
22a Laufrollen für Horizontalführung  
22b Laufrollen für Horizontalführung  
23a Führungsrollen für Vertikalführung  
23b Führungsrollen für Vertikalführung  
24 Lagerklotz  
25a Hebel  
25b Hebel  
26 Zahnriemen  
27 Führungsleiste  
27a Führungsleiste  
27b Führungsleiste  
28 Antriebsrad  
29a Gelenk  
29b Gelenk  
30a Gelenk  
30b Gelenk  
31 Antriebsrad  
32 Gewindebohrung  
32a Bohrung  
33 Gewindebohrung  
33a Bohrung  
34 Gewindebohrung  
34a Bohrung  
35 Motor  
36 Zapfen  
37a Gelenklager  
37b Gelenklager  
38 Kurbelscheibe/Exzenter scheibe  
38a Exzenterzapfen

- 39 Antriebsrad
- 40 Federanschlag
- 41 Federspanneinrichtung
- 42 Verbindungseinrichtung Federspanneinrichtung mit Schieberleiste
- 5 47 U-förmiges Winkelprofil
- 51 Rolle
- 52 äußere Rollenbahn
- 52a Träger der äußeren Rollenbahn
- 53 innere Rollenbahn
- 10 53a Träger der inneren Rollenbahn
- 54 Antriebsmotor
- 55 Gurtband
- 56 Freiraum
- 58 Werkstückträger
- 15 59 Transportvorrichtung
- 60 Längsförderstrecken
- 61 Querförderstrecken
- 70 Betätigungsstange
- 71 Ventil
- 20 72 Pneumatikeinrichtung
- 73 Pneumatikeinrichtung
- 74 Stößel
- 75 Stößel
- 76 Befestigungsvorrichtung
- 25 77 Befestigungsvorrichtung
- 78 Befestigungsvorrichtung
- 79 Befestigungsvorrichtung
- 80 Ausnehmung
- 81 Ausnehmung
- 30 V Vertikalbewegung/Hubbewegung
- H Horizontalbewegung/Verschiebebewegung
- D Drehbewegung
- S Spiel

## Patentansprüche

1. Hubeinheit zum Anheben bzw. Absenken einer Stützvorrichtung (2, 3B, 5) eines Transportbahnabschnitts einer Transportvorrichtung für Werkstücke oder dergleichen, die auf platten-, paletten- oder rahmenförmigen Werkstückträgern (58) abgelegt sind und auf der die Werkstückträger (58) translatorisch verschiebbar aufgesetzt sind

- mit einer Krafterzeugungseinrichtung (35, 72, 73) zum Erzeugen einer Kraft zum Anheben bzw. Absenken der Stützvorrichtung (2, 3B, 5) und

- mit einer Kraftübertragungseinrichtung zum Übertragen der Kraft von der Krafterzeugungseinrichtung auf die Stützvorrichtung

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- die Kraftübertragungseinrichtung zumindest einen Hebel (25a, 25b) umfaßt, welcher einseitig (29a, 29b) im wesentlichen horizontal verschieblich geführt mit der Krafterzeugungseinrichtung (35, 72, 73) gekoppelt ist und andernseitig (30a, 30b) im wesentlichen vertikal verschieblich geführt mit der Stützvorrichtung (2, 3B, 5) gekoppelt ist.

2. Hubeinheit nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Kraftübertragungseinrichtung zwei Hebel (25a, 25b) umfaßt, welche in paralleler Anordnung jeweils einendseitig an zumindest einer horizontal verschieblich geführten Schieberleiste (16a, 16b) drehbar gelagert (29a, 29b) sind und andernendseitig an zumindest einer parallel zur Schieberleiste (16a, 16b) angeordneten vertikal verschieblich geführten Hubleiste (17a, 17b) drehbar gelagert (29a, 29b) sind.

3. Hubeinheit nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zwei in paralleler Anordnung die beiden Hebel (25a, 25b) einschließende Schieberleisten (16a, 16b) vorgesehen sind.

5 4. Hubeinheit nach Anspruch 2 oder Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zwei in paralleler Anordnung die beiden Hebel (25a, 25b) einschließende Hubleisten (17a, 17b) vorgesehen sind.

10 5. Hubeinheit nach einem der Ansprüche 2-4,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
den Schieberleisten (16a, 16b) Laufrollen (22a, 22b) zur Horizontalführung auf entsprechenden Führungsleisten (27, 27a, 27b) zugeordnet sind.

15 6. Hubeinheit nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Laufrollen (22a, 22b) an den Schieberleisten (16a, 16b) drehbar gelagert sind.

20 7. Hubeinheit nach Anspruch 5 oder 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Laufrollen an den Führungsleisten drehbar gelagert sind.

25 8. Hubeinheit nach einem der Ansprüche 2 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
den Hubleisten (17a, 17b) Führungsrollen (23a, 23b) zur Vertikalführung an entsprechenden Führungselementen (13a, 13b) zugeordnet sind.

30 9. Hubeinheit nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Führungselemente (13a, 13b) im wesentlichen starr mit den Hubleisten (17a, 17b) verbunden sind.

10. Hubeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, durch gekennzeichnet, dass Gleitbleche (15a, 15b) vorgesehen sind zur Führung der Kraftübertragungseinrichtung (16a, 16b, 17a, 17b, 25a, 25b) in seitlicher Richtung.

5

11. Hubeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, durch gekennzeichnet, dass die Krafterzeugungseinrichtung zumindest eine Pneumatikeinrichtung (72, 73) umfaßt.

10

12. Hubeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, durch gekennzeichnet, dass die Krafterzeugungseinrichtung zumindest eine Hydraulikeinrichtung umfaßt.

15

13. Hubeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, durch gekennzeichnet, dass die Krafterzeugungseinrichtung zumindest einen Linearmotor umfaßt.

20

14. Hubeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, durch gekennzeichnet, dass die Krafterzeugungseinrichtung zumindest einen (Dreh-) motorischen Antrieb (35) und eine Konvertierungseinheit zum konvertieren der Drehbewegungen des motorischen Antriebs (35) in eine horizontale Linearbewegung umfaßt.

25

15. Hubeinheit nach Anspruch 14, durch gekennzeichnet, dass eine Exzenterscheibe, eine Kurbelscheibe (38) oder dergleichen vorgesehen ist, welche von dem motorischen Antrieb (35) antriebbar ist und welche mit der einen Seite (29a, 29b) des Hebels (25a, 25b) zusammenwirkt.

35

16. Hubeinheit nach Anspruch 15,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Exzenter scheibe, die Kurbelscheibe (38) oder dergleichen  
ein exzentrisch zur Antriebsachse des motorischen Antriebs  
(35) angeordneten Exzenterzapfen, Kurbelzapfen (38a) oder der-  
gleichen trägt, welcher in ein an der einen Seite einer Kurbel  
(20) angeordnetes Gelenk lager (37a) eingreift, wobei ein an  
der einen Seite der Schieberleiste(n) (16a, 16b) angeordneter  
Zapfen (36) in ein an der anderen Seite der Kurbel (20) an-  
geordnetes Gelenk lager (37b) eingreift.

10

17. Hubeinheit nach einem der Ansprüche 14 bis 16,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
dem motorischen Antrieb (35) eine Druck- oder Zugfeder (18)  
zugeordnet ist, deren Federwirkung das Anlaufen des motori-  
schen Antriebs (35) zumindest beim Anheben der Stützvorrich-  
tung (2, 3B, 5) unterstützt.

15

20

25

18. Hubeinheit nach Anspruch 17,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
andernends seitig der Schieberleiste(n) (16a, 16b) eine Verbin-  
dungseinrichtung (42) angeordnet ist, welche starr mit einer  
Federspannungseinrichtung (41) verbunden ist, auf welcher eine  
Druckfeder (18) einends seitig aufsitzt und welche wiederum an-  
dernends seitig auf einem starr mit der Führungsleiste (27b)  
verbundenen Federanschlag (40) sitzt.

25

30

19. Hubeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zwei in im wesentlichen identischer Form ausgeführte Kraft-  
übertragungseinrichtungen (16a, 16b, 17a, 17b, 25a, 25b, 18,  
20) in paralleler Anordnung vorgesehen sind, welche jeweils  
Abschnitte einer äußeren Rollenbahn (2) bzw. einer inneren  
Rollenbahn (3B) der Stützvorrichtung tragen.

35

## Zusammenfassung

Hubeinheit zum Anheben bzw. Absenken einer Stützvorrichtung (2, 3B, 5) eines Transportbahnabschnitts einer Transportvorrichtung für Werkstücke oder dergleichen, die auf platten-, paletten- oder rahmenförmigen Werkstückträgern (58) abgelegt sind und auf der die Werkstückträger (58) translatorisch verschiebbar aufgesetzt sind wobei mit einer Krafterzeugungseinrichtung (35, 72, 73) zum Erzeugen einer Kraft zum Anheben bzw. Absenken der Stützvorrichtung (2, 3B, 5) und mit einer Kraftübertragungseinrichtung zum Übertragen der Kraft von der Krafterzeugungseinrichtung auf die Stützvorrichtung wobei die Kraftübertragungseinrichtung zumindest einen Hebel (25a, 25b) umfaßt, welcher einseitig (29a, 29b) im wesentlichen horizontal verschieblich geführt mit der Krafterzeugungseinrichtung (35, 72, 73) gekoppelt ist und andernseitig (30a, 30b) im wesentlichen vertikal verschieblich geführt mit der Stützvorrichtung (2, 3B, 5) gekoppelt ist.